

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-290228

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

G06K 19/07

G06F 15/21

G06K 17/00

G07B 15/00

(21)Application number : 04-094525

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 14.04.1992

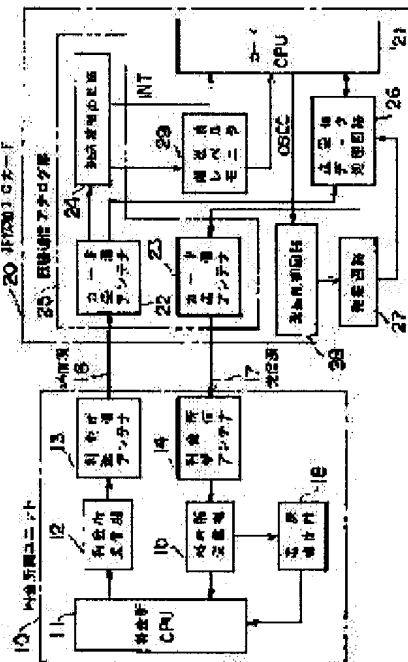
(72)Inventor : KATO MASAKI
MORISHITA KEIICHI
HAMANA MICHIO
YASUI MASAYUKI
YAMAMOTO KIMIYUKI

(54) NON-CONTACT IC CARD AND RATE RECEPTION SYSTEM USING IT

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce power consumption in the state of suspending a non-contact IC card and to surely communicate by avoiding a point where the field intensity by phasing is reduced.

CONSTITUTION: Only in the period in which CPU 21 of the non-contact IC card 20 is in an excited state, a signal OSCC is outputted to an oscillation control circuit 28 and the oscillation operation of an oscillation circuit 27 is permitted. Then, a carrier wave level monitor 29 constantly monitors the reception level of the carrier wave detection circuit for detecting communication possible area entry and in the state where the level is less than a prescribed value, CPU 21 deters communication. A field intensity meter 18 measures the field intensity of a reception wave 17 from the non-contact IC card 20, which is received by the reception antenna 14 on the side of a unit 10 on the side of a tollhouse and demodulated by the receiver 15 and in a state where the measured value is less than the prescribed value, tollhouse CPU 11 does not enter a communication sequence.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2934550
[Date of registration] 28.05.1999
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-290228

(43) 公開日 平成5年(1993)11月5日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 19/07				
G 0 6 F 15/21	3 4 0 Z	7218-5L		
G 0 6 K 17/00	L	7459-5L		
G 0 7 B 15/00	M	8111-3E		
		8623-5L		
			G 0 6 K 19/00	H
			審査請求 未請求 請求項の数3 (全 9 頁)	

(21) 出願番号 特願平4-94525

(22) 出願日 平成4年(1992)4月14日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 加藤 聖樹

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 森下 慶一

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 浜名 通夫

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

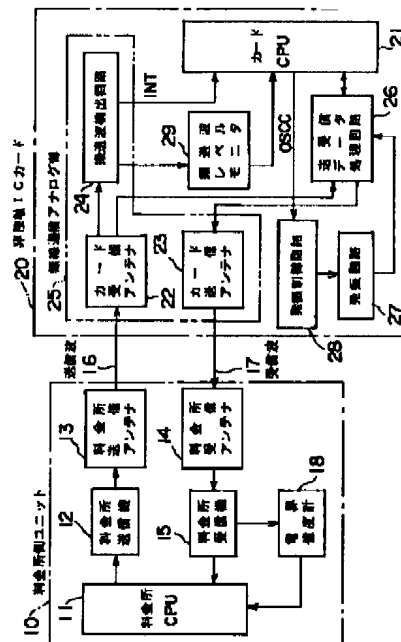
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触 IC カードおよび非接触 IC カード利用の料金収受システム

(57) 【要約】

【目的】 非接触 IC カード休止状態における消費電力が低減でき、更にフェージングによる電界強度が低下するようなポイントを回避して確実に通信できるようにすることを主要な特徴とする。

【構成】 非接触 IC カード 20 の CPU 21 が励起状態にある期間だけ、信号 OSCC を発振制御回路 28 へ出力して、発振回路 27 の発振動作を許可する構成とする。また、通信可能領域進入検出用の搬送波検出回路 24 の受信レベルを搬送波レベルモニタ 29 にて常時モニタし、同レベルが所定値以上ない状態では、CPU 21 にて通信を抑制する構成とする。また、料金所側ユニット 10 側の受信アンテナ 14 で受信され受信機 15 で復調される非接触 IC カード 20 からの受信波 17 の電界強度を電界強度計 18 にて計測し、その計測値が所定値以上ない状態では、料金所 CPU 11 が通信シーケンスに入らない構成とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線通信可能領域内での無線による通信シーケンスで送受信されるデータの処理のための動作クロックを生成する発振回路を内蔵する非接触ICカードにおいて、

前記発振回路の動作を制御する発振制御回路を備え、前記発振制御回路は、カード休止状態では前記発振回路の発振を行わず、カード励起状態でのみ前記発振回路の発振を行わせることを特徴とする非接触ICカード。

【請求項2】 送受信アンテナを有し、料金所との間で無線通信可能領域内で料金収受のための無線による通信シーケンスを行う非接触ICカードにおいて、前記送受信アンテナにて受信された搬送波を検出するための搬送波検出回路と、

この搬送波検出回路によって検出された搬送波の受信レベルを監視する搬送波レベルモニタと、

この搬送波レベルモニタによって監視される前記搬送波受信レベルが所定レベル以上でない状態では、料金所側との通信を抑止する制御手段と、

を具備することを特徴とする非接触ICカード。

【請求項3】 非接触ICカードと料金所との間で無線通信可能領域内で料金収受のための無線による通信シーケンスを行う料金収受システムにおいて、

前記料金所側に、

前記非接触ICカードからの受信波の電界強度を計測するための電界強度計と、この電界強度計で計測された電界強度が所定値以上ある状態でのみ前記非接触ICカードとの通信シーケンスを実行する手段とを設け、

前記電界強度計で計測された電界強度が所定値より低下した状態では、通信シーケンスに入らず、この電界強度が所定値以上となる領域に前記非接触ICカードが移動して初めて通信シーケンスに入るようにしたことを特徴とする料金収受システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、特に移動体識別を伴う料金収受到適用される非接触ICカード、および非接触ICカード利用の料金収受システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、有料自動車道路の料金収受システムでは、非接触ICカードを使用することによって、料金所で一旦車両を停止させたり、現金を用意することなく、料金の精算を行う試みが各社頻繁に実施されている。

【0003】図5は、この種の料金収受システム、即ち非接触ICカードを使用した有料自動車道路の料金収受システムを示したものである。図中、31は料金所アンテナであり、有料自動車道路32の利用者が携帯する非接触ICカード33A、33Bとの間で無線信号により通信するためのものである。この非接触ICカード33

2

A、33Bには、その利用者（または利用者が乗る車両34A、34B）に固有の利用者番号等の情報が格納されている。なお、非接触ICカード33A、33Bは、車両34A、34Bの例えばフロントガラス内側に貼り付けられていてもよい。

【0004】料金所アンテナ31と非接触ICカード33A、33Bとの間の無線による通信は、非接触ICカード33A、33B（を携帯する利用者の乗った車両34A、34B）が通信可能領域（無線通信可能領域）35内に進入した場合に可能となる。

【0005】36は無人料金所37に設置された料金所計算機である。この料金所計算機36は、非接触ICカード33A、33Bから料金所アンテナ31を介して通信されてくる利用者番号、発行料金所番号等の情報を受けて引去額を計算し、利用者に請求する。これが領収されると、中央管理センタ38に設置され、料金所計算機36と通信回線等により結合されている中央計算機39に引去額を通信し、これをもとに利用者の持つ銀行口座等から自動的に通過料金の精算が行われる仕組みになっている。

【0006】ここで、従来の、料金収受システムにおける料金所側ユニットと、このユニットと無線による通信シーケンスを行う非接触ICカードの具体的構成を図6に示す。

【0007】図6において、40は料金所側ユニットであり、図5における料金所計算機36に相当する料金所CPU41と、送信機（料金所送信機）42と、送信アンテナ（料金所送信アンテナ）43と、受信アンテナ（料金所受信アンテナ）44と、受信機（料金所受信機）45とを持つ。送信アンテナ43および受信アンテナ44の両アンテナは、図5における料金所アンテナ31に相当する。

【0008】一方、50は非接触ICカードであり、CPU（カードCPU）51と、受信アンテナ（カード受信アンテナ）52、送信アンテナ（カード送信アンテナ）53および搬送波検出回路54を含む無線通信アナログ部55と、送受信データ処理回路56と、発振回路57とを持つ。

【0009】ここで、図6の構成において、料金所側ユニット40から非接触ICカード50に対してデータを送信する手順について説明する。まず、CPU41から質問（問い合わせ）信号として出力されるデータは、送信機42で変調され、送信アンテナ43から送信波（変調波、電波）46として放出される。これを、非接触ICカード50に設けられた無線通信アナログ部55の受信アンテナ52で受信し、復調して、そのデータ（シリアルデータ）を送受信データ処理回路56に入力する。

【0010】送受信データ処理回路56は、発振回路57で発生される動作クロックにより動作し、受信アンテナ52で受信されて復調されたシリアルデータをバラレ

3

ルデータに変換してCPU51に伝える。

【0011】次に、図6の構成において、料金所側ユニット40が非接触ICカード50からデータを抽出する場合、例えば応答信号を受信する場合の手順について説明する。まず非接触ICカード50には、(電波法により)内部に送信機を内蔵することができない。このため、料金所側ユニット40(の送信アンテナ43)から送信波46としてデータを含んでいない搬送波を送信し、これを非接触ICカード50内の受信アンテナ52で受信し、この搬送波を利用して、CPU51から送受信データ処理回路56を介して出力される応答用データ(パラレルデータからシリアルデータに変換された応答用データ)に対して変調を行い、これを非接触ICカード50の応答信号として送信アンテナ53から(料金所側ユニット40にとっての)受信波47に乗せて送信する。

【0012】ところで、無線通信アナログ部55内の搬送波検出回路54は、非接触ICカード50(を携帯する利用者が乗った車両)が料金所の通信可能領域に進入することにより、送信アンテナ43から放出される搬送波の非接触ICカード50側での電界強度が十分大きくなり、即ち受信レベルが十分になり、無線通信が可能となったときに動作し、料金所の通信可能領域に進入した旨をCPU51に通知するための割り込み信号INTを発生する。

【0013】CPU51は、この搬送波検出回路54からの割り込み信号INTを受けて、休止状態から励起(動作)状態に移行する。このような制御の必要性、即ちCPU51を常時励起状態としない理由は次の通りである。即ち、CPU51の休止状態の消費電力と、励起状態の消費電力では、励起状態の電力の方が大きいため、通信可能領域に進入したことを検出して通信が可能となったときのみ励起状態にすることにより、電池の消耗を少なくして電池寿命を長くするためである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図6に示す構成の従来の非接触ICカード50においては、発振回路57が常時動作して発振しており、CPU51が休止しているカード休止期間にも、大きな電力を消費してしまうという問題があった。

【0015】また、図6に示す構成の従来の非接触ICカード50において、搬送波検出回路54の出力は、非接触ICカード50(を携帯する利用者の乗った車両)が通信可能領域に進入したことをCPU51に通知することのみに使用されていた。即ち、搬送波検出回路54の出力は、一旦CPU51を動作させた後は、その後の通信シーケンスでは全く使用されていなかった。このため従来は、非接触ICカード50が通信可能領域内で車両と共に移動して、路面または車両などの反射物48aの影響で送信波46とは別の反射波49aが発生し、電

4

界強度が低下するようなフェージングポイントに入っても、通信シーケンスは行われていた。しかしながら、電界強度が低下しているために、料金所側ユニット40(の送信アンテナ43)からの送信波46を非接触ICカード50にて受信できないことがあり、問題であった。

【0016】ところで、非接触ICカード50が通信可能領域にある場合でも、路面または車両などの反射物48bの影響で受信波47とは別の反射波49bが発生するポイントでは、上記の送信波46の場合と同様にフェージングにより電界強度が低下する。しかしながら従来は、このような電界強度の低下に無関係に通信シーケンスを実施していたため、正常な料金収受のための通信シーケンスが行えないという問題があった。本発明は上記事情に鑑みてなされたものでその目的は、カード休止状態における消費電力の低減が図れる非接触ICカードを提供することにある。

【0017】本発明の他の目的は、受信レベルが低下するようなフェージングポイントを検出し、このようなポイントでは、料金所との間での通信を抑止することにより、常に安定した料金収受のための通信が実現できる非接触ICカードを提供することにある。

【0018】本発明の更に他の目的は、非接触ICカードがフェージングのあるようなポイントに移動したために電界強度が低下したとしても、その状態を料金所側で検出して通信シーケンスに入らないようにすることにより、常に安定した料金収受のための通信が実現できる料金収受システムを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の非接触ICカードは、送受信データ処理用の動作クロックを生成する発振回路の動作を制御する発振制御回路を設け、カード休止状態では発振回路の発振を行わず、カード励起状態でのみ発振回路の発振を行わせる構成(第1の構成)としたことを特徴とする。

【0020】また、本発明の非接触ICカードは、受信アンテナにて受信された搬送波を検出するための搬送波検出回路と、この搬送波検出回路によって検出された搬送波の受信レベルをモニタする搬送波レベルモニタと、モニタされた搬送波受信レベルが所定レベル以上にならない状態では、料金所側との通信を抑止する制御手段とを備えた構成(第2の構成)としたことを特徴とする。

【0021】次に、本発明の料金収受システムは、料金所側に、非接触ICカードからの受信波の電界強度を計測するための電界強度計と、この電界強度計で計測された電界強度が所定値以上ある状態でのみ非接触ICカードとの通信シーケンスを実行する手段とを設け、電界強度計で計測された電界強度が所定値より低下した状態では、通信シーケンスに入らず、この電界強度が所定値以上となる領域に非接触ICカードが移動して初めて通信

シーケンスに入る構成（第3の構成）としたことを特徴とする。

【0022】

【作用】上記第1の構成において、発振回路は、非接触ICカード（のCPU）が休止している状態では、発振制御回路の制御により動作せず、非接触ICカード（のCPU）が励起（動作）状態にあるときのみ動作して動作クロックを出力する。したがって、カード休止状態における消費電力の低減が図れる。

【0023】また、上記第2の構成において、非接触ICカード内の搬送波検出器の受信レベルは、同カード内に設けられた搬送波レベルモニタにより常にモニタされている。そして、モニタされた搬送波受信レベルが所定レベル以上でない状態では、一旦搬送波検出器により通信可能領域に入ったことが通知されていても、料金所側との通信が抑止される。一方、モニタされた搬送波受信レベルが所定レベル以上になれば、料金所側からの送信波が十分受信できる状態として、料金所側にデータ受信可能信号を出力する。料金所側では、このデータ受信可能信号を受信後、非接触ICカードにデータを送信することになっている。したがって、料金所側では、非接触ICカードからデータ受信可能信号が送信されたか否かにより、非接触ICカードが正しくデータの送受信を行える状態にあるか否かを判断することができる。

【0024】次に、第3の構成において、料金所側に設けられた電界強度計は、非接触ICカードからの受信波の電界強度を計測する。料金所側では、この電界強度計の計測値を常にモニタしており、その値が所定値より小さい場合には、質問（問い合わせ）信号を出力せず、即ち通信シーケンスに入らず、電界強度計の計測値が所定値以上の場合に、受信波の電界強度が十分にあるものと判断し、質問（問い合わせ）信号を出力して、非接触ICカードからの応答信号に備える通信シーケンスに入る。

【0025】

【実施例】以下、本発明の一実施例を、有料自動車道路の無人料金所における料金収受システムに実施した場合について、図面を参照して説明する。

【0026】図1は本発明の一実施例に係る料金収受システムにおける料金所側ユニットおよび同ユニットと無線による通信シーケンスを行う非接触ICカードの構成を示すブロック図である。

【0027】図1において、10は料金所側ユニット、20は非接触ICカードである。料金所側ユニット10は、料金所CPU11、料金所CPU11から出力されるデータを変調して送信するための送信機（料金所送信機）12、および送信機12からの送信信号を送信波16として出力するための送信アンテナ（料金所送信アンテナ）13を持つ。

【0028】料金所側ユニット10はまた、非接触ICカード20からの受信波17を受信するための受信アン

テナ（料金所受信アンテナ）14、この受信データを復調して料金所CPU11に出力する受信機（料金所受信機）15、および受信機15で受信された受信波の電界強度を計測してその結果を料金所CPU11に通知する電界強度計18を持つ。

【0029】一方、非接触ICカード20は、同カード20の中心をなすCPU（カードCPU）21を持つと共に、料金所側ユニット10からの送信波16を受信するための受信アンテナ（カード受信アンテナ）22、料金所側ユニット10への受信波17を放出するための送信アンテナ（カード送信アンテナ）23、および受信アンテナ22で受信された搬送波を検出するための搬送波検出回路24を含む無線通信アナログ部25を持つ。搬送波検出回路24は、搬送波の電界強度が十分大きくなったことを検出すると、CPU21に対して割り込み信号INTを出力する。

【0030】非接触ICカード20はまた、受信アンテナ22で受信されて復調されたシリアル波の受信データをパラレルデータに変換してCPU21に出力すると共に、CPU21から出力されるパラレル波の送信データをシリアルデータに変換して送信アンテナ23側に出力する送受信データ処理回路26、この送受信データ処理回路26の動作クロックを生成する発振回路27、CPU21からの発振制御信号OSCCに応じて発振回路27の動作を制御する発振制御回路28、および搬送波レベルモニタ29を持つ。搬送波レベルモニタ29は、搬送波検出回路24によって検出された搬送波の受信レベルをモニタして、そのモニタ結果をCPU21に出力する。

【0031】図2は図1の発振回路27および発振制御回路28の内部構成を示す。図2に示すように、発振回路27は、発振周波数を決定するための発振子271、抵抗272およびコンデンサ273、274から構成される。また発振制御回路28は、ナンド（NAND）ゲート281により構成され、CPU21からの発振制御信号OSCCに応じて発振回路27の発振制御を行う。

【0032】次に、本発明の一実施例の動作を、図3および図4のフローチャートを適宜参照して説明する。なお、図3は非接触ICカード20のCPU21の動作を説明するためのフローチャート、図4は料金所側ユニット10のCPU11の動作を説明するためのフローチャートである。

【0033】まず、料金所側ユニット10の送信アンテナ13からは、データを含んでいない搬送波が送信波16として送信される。この状態で、非接触ICカード20（を携帯する利用者が乗った車両）が料金所の通信可能領域に進入すると、同カード20内の受信アンテナ12にて、料金所側ユニット10からの送信波16が受信される。

【0034】搬送波検出回路24は、非接触ICカード

7

20が通信可能領域に進入したために、受信アンテナ22で受信された送信波16から検出される搬送波の電界強度が十分大きくなると、即ち料金所側ユニット10との間の無線通信が可能になると、料金所の通信可能領域に進入したことをCPU21に通知するために、割り込み信号INTを発生する。

【0035】CPU21は、搬送波検出回路24からの割り込み信号INTを受けると、休止状態から励起状態に移行する。するとCPU21は発振制御回路28に対して高レベルの発振制御信号OSCCを出力する。この発振制御信号OSCCは、発振制御回路28のナンドゲート281に入力される。すると、ナンドゲート281の出力により、発振子271、抵抗272およびコンデンサ273、274から構成される発振回路27の発振動作が許可され、発振子271で決定される周波数の動作クロックの発生が開始される。この発振回路27の発振動作は、CPU21が励起状態から休止状態に移行して、同CPU21により発振制御信号OSCCが低レベルに戻されると、停止される。即ち、発振回路27はCPU21が励起状態にある期間だけ同CPU21により発振動作が許可され、動作クロックを発生する。この動作クロックにより、送受信データ処理回路26は動作可能状態となる。

【0036】さて搬送波レベルモニタ29は、搬送波検出回路24にて検出される搬送波の受信レベルを常時モニタしており、そのモニタした値をCPU21に通知する。CPU21は、励起状態において、搬送波レベルモニタ29でモニタされた搬送波受信レベルの値を常に参照し、その値が所定値以上ない状態では、料金所側ユニット10との間の通信（通信シーケンス）を控える（ステップS1）。このような状態が発生するのは、例えば、非接触ICカード20が通信可能領域内で車両と共に移動して、路面または車両などの反射物の影響で送信波16とは別の反射波が発生し、電界強度が低下するようなフェージングポイントに入った場合である。

【0037】やがて通信可能領域内で、非接触ICカード20（を携帯した利用者が乗った車両）がこのようなフェージングポイントから抜け出して、搬送波受信レベルの値が所定値以上となると、CPU21は、料金所側ユニット10へのデータ受信可能信号送信のためのデータを送受信データ処理回路26経由で無線通信アナログ部25に出力する（ステップS2）。これにより、無線通信アナログ部25内の受信アンテナ22で受信された搬送波を利用して、CPU21からのデータに対する変調が行われ、データ受信可能信号として、送信アンテナ23により受信波17に乗せて料金所側ユニット10に送信される。このときCPU21は直ちに受信モードに切り替え、料金所側ユニット10からの応答信号に備える（ステップS3）。

【0038】非接触ICカード20（内の送信アンテナ

8

23）からの受信波17は、料金所側ユニット10内の受信アンテナ14で受信される。受信アンテナ14で受信された受信波17は受信機15にて復調され、料金所CPU11に出力される。この受信機15には電界強度計18が接続されている。電界強度計18は、受信機15にて復調された受信波17の電界強度を計測しており、その計測値を料金所CPU11に通知する。

【0039】料金所CPU11は、電界強度計18の計測値を常時モニタしており、その値が所定値以上ない状態では、料金所側ユニット10との間の通信（通信シーケンス）を控える（ステップS11）。このような状態が発生するのは、例えば、非接触ICカード20が通信可能領域内で車両と共に移動して、路面または車両などの反射物の影響で受信波17とは別の反射波が発生し、電界強度が低下するようなフェージングポイントに入った場合である。

【0040】やがて通信可能領域内で、非接触ICカード20（を携帯した利用者が乗った車両）がこのようなフェージングポイントから抜け出し、電界強度計18によって計測される受信波17の電界強度値が所定値以上となると、料金所CPU11は、非接触ICカード20への質問（問い合わせ）信号送信のためのデータを送信機12に出力して変調を行わせ、質問信号として、送信アンテナ13により送信波16に乗せて非接触ICカード20に送信させる（ステップS12）。そして料金所CPU11は直ちに非接触ICカード20からの応答信号に備える（ステップS13）。

【0041】料金所側ユニット10の送信アンテナ13から送信波16に乗せて送信された質問信号は、非接触ICカード20の受信アンテナ22にて受信され、復調され、送受信データ処理回路26を通してCPU21に入力される。CPU21は、料金所側ユニット10からの質問信号を受取ると、先のデータ受信可能信号の送信の場合と同様に、質問信号に対する応答信号を受信波17に乗せて料金所側ユニット10に送信する。この応答信号は、フェージングポイントを回避した地点で送信されたもので、十分な電界強度があり、したがって確実な通信が行える。

【0042】なお、前記実施例では、非接触ICカード20は利用者が携帯しているものとして説明したが、車両の例えばフロントガラス内側に貼り付けて使用されるものであってもよい。

【0043】また、前記実施例では、有料自動車道路の無人料金所における料金収受システムに実施した場合について説明したが、FA（Factory Automation）システムでのライン監視や、入退室管理など、移動体識別に必要な非接触ICカードを使用した移動体識別システム全体に適用可能である。

【0044】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、非

接触ICカードに内蔵された発振回路の動作を制御する発振制御回路を設け、非接触ICカードの励起状態でのみ発振回路の発振を行わせる構成としたので、非接触ICカードの休止状態における消費電力を大幅に節約することができる。

【0045】また、本発明によれば、非接触ICカードにおいて搬送波の受信レベルが低下するようなフェージングポイントを検出し、このようなポイントでは、料金所側との間での通信を抑止する構成としたので、フェージングにより電界強度が低下するようなポイントを回避して通信が行えるようになり、安定した無線回線にて料金収受を行うことができる。

【0046】また、本発明によれば、料金所側に、非接触ICカードからの受信波の電界強度を計測するための電界強度計を設け、この電界強度計で計測された電界強度が所定値以上ある状態でのみ非接触ICカードとの通信シーケンスを実行する構成としたので、非接触ICカードがフェージングのあるようなポイントに移動したために電界強度が低下したとしても通信シーケンスに入らず、そのポイントを抜けた時点で通信できるようになり、したがって常に安定した無線回線にて料金収受を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る料金収受システムにおける料金所側ユニットおよび同ユニットと無線による通信シーケンスを行う非接触ICカードの構成を示すブ

ック図。

【図2】図1の発振回路27および発振制御回路28の内部構成を示す図。

【図3】図1の非接触ICカード20内のCPU（カードCPU）21の動作を説明するためのフローチャート。

【図4】図1の料金所側ユニット10内のCPU（料金所CPU）11の動作を説明するためのフローチャート。

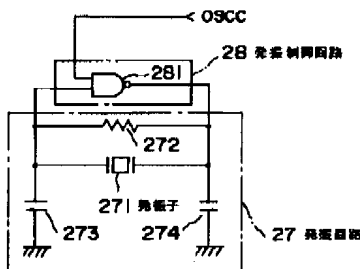
【図5】非接触ICカードを適用した有料自動車道路の料金収受システムの一般的なシステム構成を示す図。

【図6】従来の、料金収受システムにおける料金所側ユニットと、非接触ICカードの構成を示すブロック図。

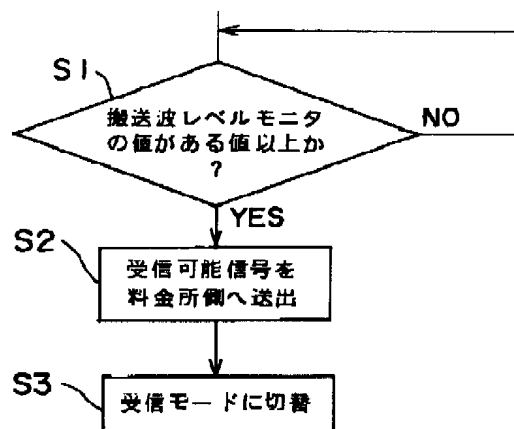
【符号の説明】

10…料金所側ユニット、11…料金所CPU、12…料金所送信機、13…料金所送信アンテナ、14…料金所受信アンテナ、15…料金所受信機、16…送信波、17…受信波、18…電界強度計、20…非接触ICカード、21…カードCPU、22…カード受信アンテナ、23…カード送信アンテナ、24…搬送波検出回路、25…無線通信アナログ部、26…送受信データ処理回路、27…発振回路、28…発振制御回路、29…搬送波レベルモニタ、271…発振子、281…ナンドゲート、INT…割り込み信号、OSC…発振制御信号。

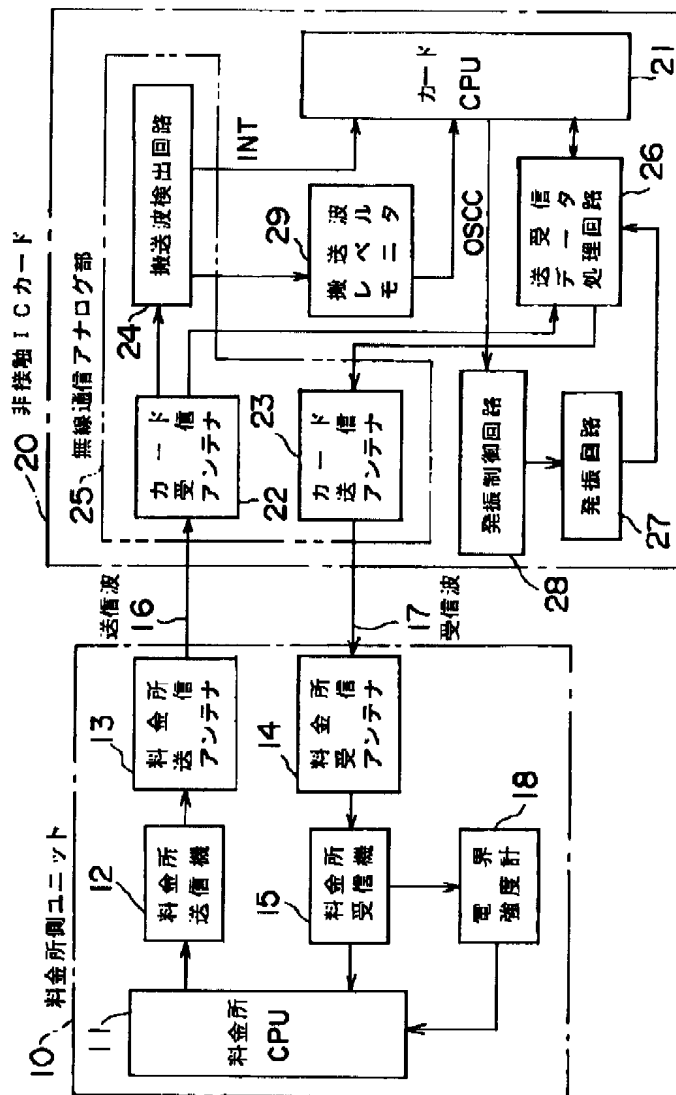
【図2】



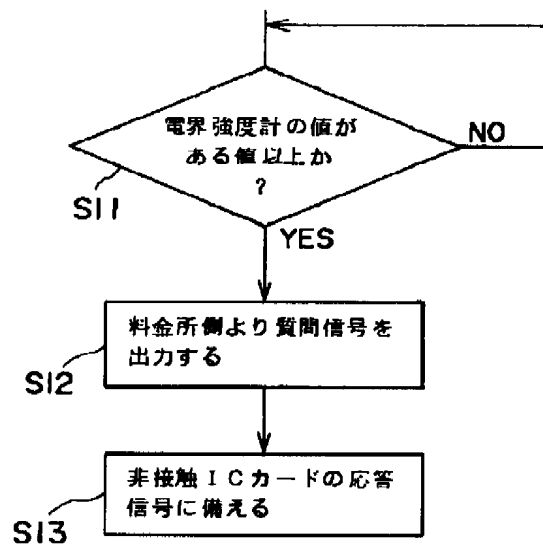
【図3】



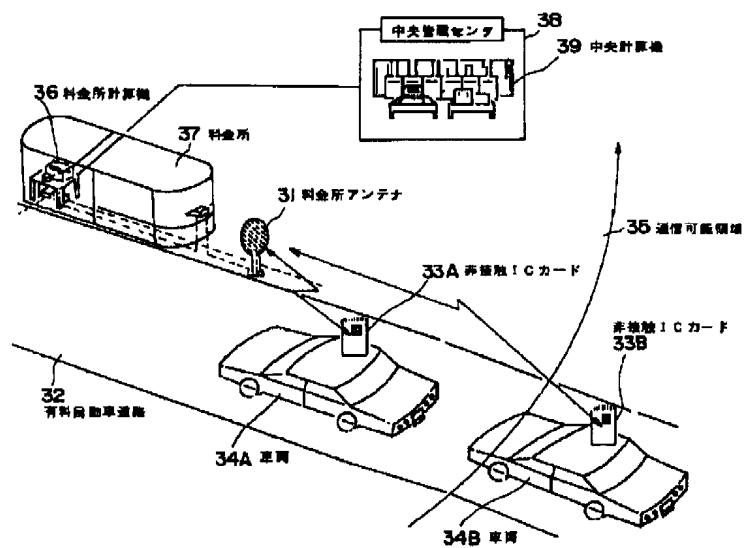
【図1】



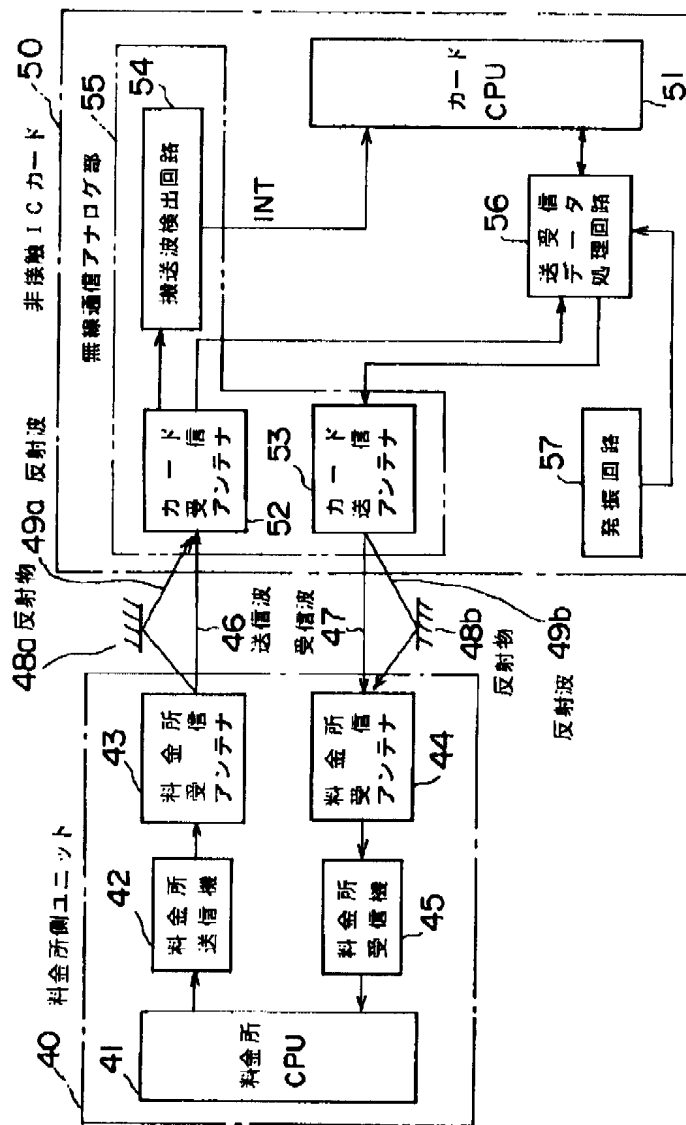
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 秦井 真之

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1
号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 山本 公之

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1
号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

